

# EUROPEAN PATENT OFFICE

MR

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57011841  
PUBLICATION DATE : 21-01-82

APPLICATION DATE : 24-06-80  
APPLICATION NUMBER : 55085602

APPLICANT : FUJIKURA LTD;

INVENTOR : FUKUDA TAKERU;

INT.CL. : C03B 37/00 C03B 20/00 // G02B 5/14

TITLE : PREPARATION OF GRADED (GRADIENT) TYPE SINGLE MODE FIBER

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain the titled single mode fibers without using a means such as controlling the flow rate of a dopant, by changing the refractive index distribution of a core parabolically with the diffusion of the dopant for reducing the refractive index contained in the cladding material into the core material.

CONSTITUTION: A glass cladding layer containing F, etc. is formed, and a core glass layer containing no F, etc. is formed in the inside thereof. The refractive index in the radial direction is kept constant during the formation of the core layer. The resultant layers are then collapsed to prepare a glass rod without a hollow part. The collapsed glass rod is further heated to diffuse the F, etc. in the cladding material into the core material. The thermal diffusion permits a large amount of F, etc. to transfer from the periphery to the core and therefore the gradual reduction thereof to the center. Thus, the refractive index distribution changes parabolically.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (JP) (20) 特許出願公開  
(21) 公開特許公報 (A) 昭57-11841

(22) Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 行内整理番号 (23) 公開 昭和57年(1982)1月21日  
C 03 B 37/00 7730-4G  
20/00 // G 02 B 5/14 7529-2H 発明の数 3  
// G 02 B 5/14 番査請求 未請求

(全 2 頁)

(24) グレーテッド型單一モードファイバの製造方法 (25) 発明者 秋山道夫  
佐倉市六崎1440番地藤倉電線株式会社佐倉工場内  
(26) 特願 昭55-85602 (27) 発明者 福田長  
出願 昭55(1980)6月24日 佐倉市六崎1440番地藤倉電線株式会社佐倉工場内  
(28) 発明者 佐々木豊 (29) 出願人 日本電信電話公社  
茨城県那珂郡東海村大字白方字 白根162番地日本電信電話公社  
茨城電気通信研究所内 (30) 出願人 藤倉電線株式会社  
東京都江東区木場一丁目5番1号  
(31) 発明者 荒木真治 (32) 代理人 弁理士 国平啓次  
佐倉市六崎1440番地藤倉電線株式会社佐倉工場内

明細書

1. 発明の名称

グレーテッド型單一モードファイバの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 屈折率低下用ドーパントを含むガラスからなるクラッド材を形成する工程と、前記屈折率低下用ドーパントを含まず、かつ屈折率の値が半径方向に一定なガラスからなるコア材を形成する工程と、

前記各工程で形成したクラッド材とコア材とを待ち、かつ中空部分のないガラスロッドを作る工程と、

前記工程で作ったロッドをさらに加熱して、クラッド材中の前記屈折率低下用ドーパントを、コア材中に拡散させる工程。

とを有することを特徴とする、グレーテッド型單一モードファイバの製造方法。

(2) 屈折率低下用ドーパントが、Pであることを特徴とする、特許請求の範囲内に記載の

レーテッド型單一モードファイバの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

單一モード型ファイバにおいて、コア径の拡大を目的として、コアの屈折率分布をグレーテッド型にすることが提案されている。

しかし、單一モード型のコアは、比屈折率差が0.3%程度、外径も20μm程度で、一般のマルチモードグレーテッド型のように、主にドーパントである $GeO_2$ の量、あるいは $GeCl_4$ の流量制御で製造することはきわめてはしい。

また、ティップのコア径に占める割合も大きく、伝送特性を低下させる。

そこで、本発明においては、クラッドに含む屈折率低下用ドーパントの、コアへの拡散によつて、コアの屈折率分布を放物線状に変化させるようにした。

屈折率低下用ドーパントとしては、Pが最も適当と思われる。Pは同じ屈折率低下用ドーパントのBに比べて、高い拡散能を有し、拡散によつて、容易にガラス中を移動する。

製造には、通常のヨーモード型ファイバ同様に、MCVD法を使用する。初めにFなどを含むクラッドのガラス層を形成する。その内側にFなどを含まないコアのガラス層を形成する。コアの層を形成する間、ドーバントの流量は一定に保つておく。すなわち半径方向の屈折率の値を、この階では、一定にしておく。

次にコラップスして、中空部分のないガラスロッドを作ら。

ここまでは、従来のMCVD法の場合と同じである。そして、通常は、次に焼引き工程に移るが、本発明の場合は、コラップスした後のガラスロッドを、さらに加熱する。加熱の温度は  $1900^{\circ}\text{C}$  くらい。時間は2～3時間くらいが適当である。

加熱工程中に、クラッド材中のFなどは、コア材中に拡散していく。

熱拡散により、コア中に移動するFなどの量は、周辺部に多く、中心に向かって次第に減少する。そして、それにともなって、屈折率分布も放物線状に変化する。

%、クラッドのジャケットに対する比屈折率差ゼロのファイバを作った。

その屈折率分布を「第1図」に示す。10はコア、20はクラッド、30はジャケットの部分である。なお、最後の加熱工程を省略したものの屈折率分布は「第2図」のようであった。

#### 発明の効果

ドーバントの流量制御などの困難な手段によらずに、グレーティング型ヨーモードファイバの製造方法が可能になる。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明により製造したファイバの屈折率分布図。

第2図は加熱工程を省略した場合のファイバの屈折率分布図である。

10……コア部分、20……クラッド部分、  
30……ジャケット部分。

特開昭57-11841(2)

#### 実施例

出光石英管は、外径 18mm、肉厚 1.0mm。

クラッドの流量条件は（各分量、以下同じ）。

$\text{SiCl}_4$	80cc
$\text{POCl}_3$	4cc
$\text{GeCl}_4$	9cc
$\text{BF}_3$	3cc
$\text{O}_2$	1000cc

て、テボジション回数は 60 回。

コアの流量条件は、

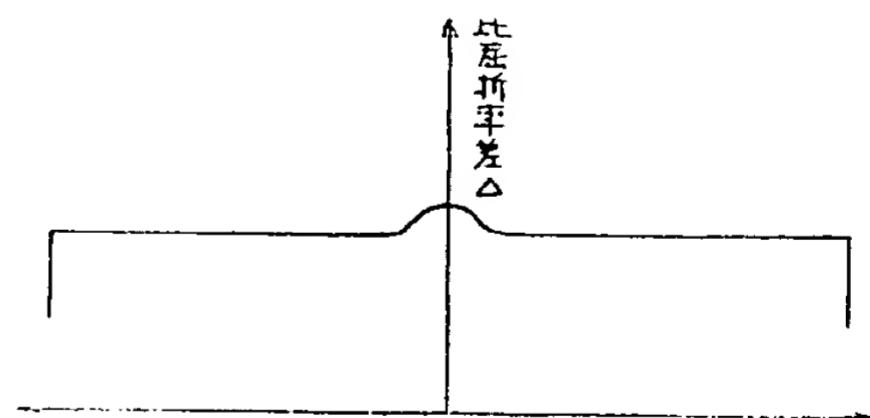
$\text{SiCl}_4$	80cc
$\text{POCl}_3$	4cc
$\text{GeCl}_4$	24cc
$\text{O}_2$	1000cc

て、テボジション回数は 3 回。

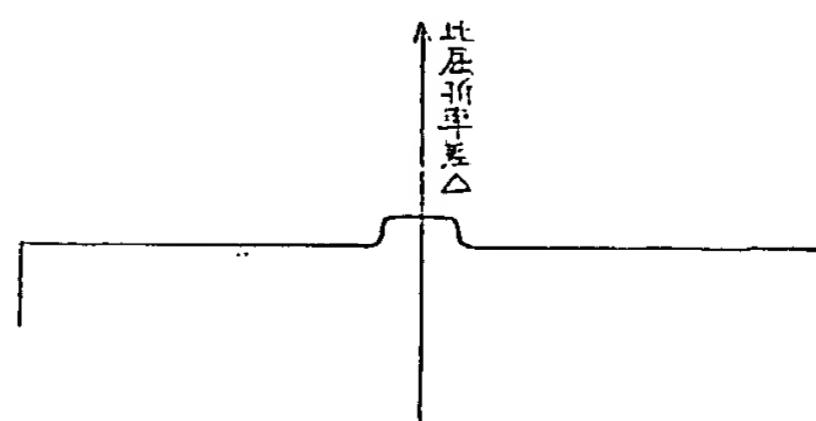
コラップスは  $1800^{\circ}\text{C}$  で 5 回。

その後、ロッドを、 $1900^{\circ}\text{C}$  で、2時間、加熱。

それを焼引きして、外径 125μm、コア径 20μm、クラッド径 80μm、コアの比屈折率差 0.3



第1図



第2図